JP10-271409

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] In the image quality improvement circuit which aims at improvement in image quality by nonlinear signal processing of the luminance signal of an image A means to compute the average luminance-signal level of the above-mentioned luminance signal of one screen of an image, i.e., the one-frame period of a picture signal, and 1 field period, It has a means to perform nonlinear signal processing by the correction curve generated by the power operation to the above-mentioned luminance signal of one screen. With the means of the above-mentioned nonlinear signal processing The above-mentioned luminance signal of the level of under the above-mentioned average luminance-signal level is received by making average luminance-signal level into a representation point. Oppress signal level below on the above-mentioned luminance-signal level by the correction curve generated by the power operation of the specific value g1 ($g1> 1.0$), and the above-mentioned luminance signal of the level more than the above-mentioned average luminance-signal level is received. The image quality improvement circuit characterized by performing nonlinear signal processing which elongates signal level more than the above-mentioned luminance-signal level by the correction curve generated by the power operation of the specific value g2 ($g2<1.0$).
[Claim 2] The image quality improvement circuit according to claim 1 which performs nonlinear signal processing by the correction curve which generates the representation level which prepares the setting section which sets up the representation level of two or more numbers corresponding to the level value of the above-mentioned average luminance-signal level with the above-mentioned nonlinear signal-processing means, and is obtained in the above-mentioned setting section by the power operation made into the representation point.
[Claim 3] ROM is made to memorize beforehand the table of two or more numbers which carried out matching with an input luminance signal and the output luminance signal acquired by nonlinear processing by the correction curve generated by the power operation to the representation point of each above-mentioned representation level. An image quality improvement circuit given in claim 2 term which chooses one of the two or more tables memorized to ROM according to the representation level obtained in the above-mentioned setting section, and performs nonlinear signal processing of a luminance signal by data processing of the look-up table on the table which made [above-mentioned] selection.
[Claim 4] The image quality improvement circuit according to claim 1, 2, or 3 which measures the Rhine average luminance-signal level, detects the maximum and the minimum value in the one-frame period or 1 field period of the above-mentioned Rhine average luminance-signal level, and makes the average value of the above-mentioned maximum and the minimum value average luminance-signal level by making 1 scanning-line period of a luminance signal into a unit in calculation of the average luminance-signal level of the above-mentioned luminance signal.
[Claim 5] The image quality improvement circuit according to claim 1, 2, 3, or 4 which performs signal processing of subsampling of n:1 to a luminance signal, generates the luminance-signal sequence which reduced the number of sample points at 1/n to the horizontal direction, the perpendicular direction, or

level and a perpendicular direction, and computes average luminance-signal level using the above-mentioned luminance-signal sequence.

[Claim 6] The image quality improvement circuit according to claim 1, 2, 3, 4, or 5 which computes average luminance-signal level with the luminance signal which sets up the window field of the area of the outlines 1/2 centering on the screen center section on 1 screen, and is included to the above-mentioned window field.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention] This invention relates to a suitable image quality improvement circuit to realize gradation amendment holding a natural feeling etc.
[0002]
[Description of the Prior Art] With progress of a digital-signal-processing technique, by the conventional analog signal processing, advanced signal processing with difficult achievement becomes possible, and various digital-signal-processing techniques are devised also about high-definition-izing of a television picture.
[0003] The following conventional techniques of performing nonlinear signal processing to the luminance signal of an image as what holds a natural feeling among the digital-signal-processing techniques of high-definition[these]-izing, and realizes the improvement in sharpness and gradation amendment of an image are known.
[0004] (1) It is the approach to which measures the average intensity level of a luminance signal, elongates a white level when this is high, and a gamma correction is applied when low.
[0005] (2) How to choose a correction curve from the correction-curve table which has set on one screen, divided into the field of shoes, and was beforehand set up based on the average intensity level of each field for every field.
[0006] (3) How to expand the gradation of the part which measures the distribution gestalt of the signal level of a luminance signal, and is concentrating frequency.
[0007] Among these conventional techniques, the approach of (1) has the problem that the function of amendment of an average intensity level by the image of middle level does not act, although signal processing is easy. Moreover, amendment by correction curve which is different in each field may be performed, and the approach of (2) has the concern which the continuity of the luminance signal in the boundary section is spoiled, and image quality degradation generates.
[0008] On the other hand, the approach of (3) has the problem that the huge amount of operations is needed for measurement of luminance distribution, and signal processing of an extract (detection of the field which frequency concentrated, the breadth of distribution, etc.) of this description parameter, although the effectiveness of gradation amendment is large.
[0009] For this reason, signal processing is easy and implementation of the image quality improvement circuit of the quality property holding a natural feeling is desired.
[0010]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is to offer the quality image quality improvement circuit which the dissolution of the trouble of the conventional technique is aimed at, and is easy signal processing, and held the natural feeling.
[0011]
[Means for Solving the Problem] In this invention, in order to attain the above-mentioned purpose, signal processing of the technical means described below is adopted. That is, the average luminance-

signal level (Following APL and abbreviated name) of the luminance signal of the image (the one-frame period or 1 field period of a picture signal) of one screen is computed first.
[0012] Next, nonlinear signal processing is performed by the correction curve generated by the power operation by making computed APL into a representation point to the luminance signal of one screen. That is, nonlinear signal processing which oppresses signal level by the correction curve which signal level generated by the power operation of the specific value g1 (g1> 1.0) to the luminance signal of under APL is performed. Moreover, nonlinear signal processing which elongates signal level by the correction curve which signal level generated by the power operation of the specific value g2 (g2<1.0) to the luminance signal more than APL is performed.
[0013] Now, drawing 7 shows the outline of nonlinear processing of the luminance signal in the conventional technique (3) mentioned above. The occurrence frequency of each signal level (the minimum level Ymin - the maximum level Ymax) of introduction and a luminance signal is measured, and the luminance distribution property shown in this drawing is searched for. Next, this luminance distribution property is analyzed and the description parameters which frequency concentrated, such as a field and breadth of distribution, are extracted. And the brightness translation table of a correction curve shown in this drawing with this description parameter is created, and nonlinear signal processing to which the gradation of the part which frequency concentrated is expanded is performed. Therefore, gradation amendment of the gestalt suitable for each image (Image A and the image (B) which are shown in this drawing) can be performed. In order to perform accurate gradation amendment on the other hand, there is a problem that the huge amount of operations is needed for signal processing.
[0014] On the other hand, drawing 8 shows the outline of nonlinear processing of the luminance signal in this invention. APL computed by this invention in the luminance distribution property of this drawing is located in the point of the center of gravity of this distribution. Moreover, the large majority of a common image has the inclination which the field (field where the occurrence frequency in drawing is high) which frequency concentrated generates before and behind this APL. By this invention, paying attention to these viewpoints, this APL is set as a representation point, and nonlinear signal processing of the brightness input Y is performed by the correction curve generated by the power operation shown in this drawing so that gradation amendment may act effectively to a luminance signal with high occurrence frequency.
[0015] That is, signal level obtains the brightness output Yn which carried out gradation amendment with the luminance signal Y of under APL by the correction curve of the property 1 by the power operation of the specific value g1 (g1> 1.0) shown in several 1.
[0016]
[Equation 1]
Yn=(APL-Ymin){(Y-Ymin)/(APL-Ymin)} **g1+Ymin ** shows a power. -- (several 1)
On the other hand, as signal level shows several 2 to the luminance signal more than APL, it is the correction curve of the property 2 by the power operation of the specific value g2 (g2<1.0), and the brightness output Yn which carried out gradation amendment is obtained.
[0017]
[Equation 2]
Yn=(Ymax-APL){(Y-APL)/(Ymax-APL)} **g2+APL -- (several 2)
In addition, although a characteristic value g1 has in size from 1.0 and g2 has the relation of smallness from 1.0, it is setting g1 before and after 1.2-1.4, and setting g2 as the value before and behind 0.8-0.9, and the good gradation amendment which held the natural feeling to a large majority of images can be attained.
[0018] Moreover, unlike measurement of the occurrence frequency of the conventional technique (3), it can ask for calculation of APL in this invention by integrating luminance-signal level only over one screen, and calculating the average, and it can be realized by very easy signal processing.
[0019] Furthermore, ROM is made to memorize the software processing by DSP, a microprocessor, etc., or the brightness translation table which created APL beforehand as a parameter about nonlinear signal processing by the correction curve of the power operation shown in a property 1 and a property 2, and it

can realize easily by data processing of the table look-up of an applicable table etc.
[0020] As stated above, according to signal processing of the technical means of this invention, the image quality improvement circuit which performs gradation amendment of the quality property holding a natural feeling by easy signal processing is realizable.
[0021]
[Embodiment of the Invention]
(Example 1) The drawing of drawing 1 thru/or drawing 3 explains the 1st example of this invention. In addition, a luminance signal assumes the digital signal sequence sampled with the sampling frequency fs in all the examples.
[0022] Drawing 1 is this block diagram. The APL measurement section 1 computes the average luminance-signal level covering one screen of the input luminance signal Y, and outputs this as a signal APL.
[0023] Operation part 2 performs nonlinear signal processing of a luminance signal by the correction curve of the property 1 by the power operation which made Signal APL the representation point, and a property 2, and outputs the luminance signal Yn which carried out gradation amendment.
[0024] Next, the gestalt of drawing 2 (a) and this control signal is shown for the example of 1 configuration of the APL measurement section in this example in this drawing (b). The gate section 3 opens the gate, when a control signal CS 1 is High, as shown in this drawing (b), and it outputs the luminance signal of the period of an one-line effective pixel field. The addition section 4 performs actuation whose control signal CS 2 clears the contents of an integrator to zero at the head of the one-frame period of High. Low after it A period operates an addition operation. And the addition result of the luminance signal of the effective pixel field of an one-frame (1 field) period is outputted at the last of an one-frame period. As for the division-process section 5, a control signal CS 3 performs division actuation at the last of the one-frame period of High. That is, the average luminance-signal level of one screen is computed by the operation which does the division of the addition result of a luminance signal in the effective pixel total of an one-frame (1 field) period, and this is outputted as a signal APL. A control section 6 generates the control signals CS1-CS3 required for these actuation.
[0025] Drawing 3 is the example of 1 configuration of the operation part in this example. The operation control section 12 performs the size comparison of the signal level of the input luminance signal Y and Signal APL, and, in Y<APL, in the case of a property 1 and Y>=APL, the control signals MOD, g, and OFS required to perform the power operation by the property 2 are outputted.
[0026] When the subtraction section 7 is Y<APL (a control signal MOD is Low), in the subtraction section 7-1, Y-Ymin and the subtraction section 7-2 output the result of the subtraction operation of APL-Ymin to signals S1 and S2, respectively. Moreover, when it is Y>=APL (a control signal MOD is High), the subtraction section 7-1 is Y-APL, and the subtraction section 7-2 is Ymax-APL. The result of a subtraction operation is outputted to signals S1 and S2, respectively. Eight performs the operation which does the division ofS1 in the division-process sectionS2. In Y<APL, the power operation part 9 performs the power operation which squares an input signal g1 (control signal g=g1). In the case of Y>=APL, the power operation which squares an input signal g2 (control signal g=g2) is performed. The multiplication section 10 performs multiply operation of an input signal and a signal S2. In Y<APL, an adder unit 11 adds a control signal OFS (OFS=Ymin) to an input signal. In the case of Y>=APL, a control signal OFS (OFS=APL) is added to an input signal. And the luminance signal Yn which carried out gradation amendment to this output by the correction curve by the power operation is acquired.
[0027] In addition, these signal processing can also be realized by the software processing which used DSP and the microprocessor.
[0028] As stated above, according to this example, the image quality improvement circuit of the quality property of performing gradation amendment which held the natural feeling and was suitable for the luminance distribution of an image by easy signal processing is realizable. And effectiveness remarkable in high-definition-izing of a television picture can be acquired.
[0029] (Example 2) Next, the drawing of drawing 4 and drawing 9 explains the 2nd example of this invention.

[0030] Drawing 4 is this example Fig. of a block configuration. The APL measurement section 1 computes the average luminance-signal level covering one screen of the input luminance signal Y, and outputs this as a signal APL.

[0031] The setting section 13 performs actuation which assigns the representation level of two or more numbers according to the value of Signal APL. That is, as shown in drawing 9 , the value of Signal APL is Ymin-Y1. In the thing of the representation level Ya (Ya= (Y1+Ymin)/2), Y1-Y2, the representation level Yb (Yb= (Y1+Y2)/2) and the thing of YK-Ymax assign [a thing] the representation level Yk (Yk= (YK+Ymax)/2). And the signal TBL (TBL1, TBL2, TBLk) which specifies this representation level is outputted. In addition, although it is necessary to make [many] the number of representation level for performing accurate gradation amendment, if it sets about to eight to 16, there will be no practical problem.

[0032] As shown in drawing 9 , the ROM operation part 14 is equipped with the brightness translation tables TBL1 and TBL2 by the correction curve which generates the representation level Ya, Yb, and Yk by the power operation made into the representation point, respectively, and TBLk, chooses the table which corresponds by Signal TBL, performs data processing of the table look-up using this, and outputs the luminance signal Yn which carried out gradation amendment.

[0033] As stated above, according to this example, compared with the 1st example, the image quality improvement circuit of the quality property of performing gradation amendment which held the natural feeling and was suitable for the luminance distribution of an image by still easier signal processing is realizable. And effectiveness remarkable in high-definition-izing of a television picture can be acquired.

[0034] In the above example, the average luminance-signal level covering one screen is used as a signal APL. Therefore, the number of pixels required for addition also becomes 768 pixel X480 line and a quite huge amount in the picture signal of NTSC system. On the other hand, if it performs asking for average luminance-signal level per Rhine, the number of pixels required for addition can be sharply reduced with 768 pixels. Therefore, if calculation of Signal APL can be performed from the average luminance-signal level for which it asked in this Rhine unit, simplification of signal processing can be attained further.

[0035] Drawing 10 is an example which measured the intensity level about various images (Image A - Image F). The maximum of the average luminance-signal level covering one screen in APL and the average luminance-signal level which calculated MAX and MIN per Rhine, the minimum value, and (MAX+MIN)/2 show the average of this maximum and the minimum value among drawing. By images other than Image C, APL and the value of the average (MAX+MIN)/2 are almost equal. Therefore, it can substitute for these average value (MAX+MIN)/2 as average luminance-signal level covering one screen. Moreover, although both have a difference a little by Image C, it is a difference of extent which can carry out cheek absorption in process of assignment of the representation level of the 2nd example.

[0036] (Example 3) The 3rd example of this invention was made from the above-mentioned viewpoint, and the drawing of drawing 5 and drawing 6 explains it hereafter.

[0037] Drawing 5 is the block diagram and consists of the APL simple measurement section 15, and the setting section 13 and the ROM operation part 14. In addition, since the setting section 13 and the ROM operation part 14 are the same as that of the 2nd previous example, explanation is omitted.

[0038] Drawing 6 is the example of 1 configuration of the APL simple measurement section in this example. Like the 1st example, the gate section 3 opens the gate, when a control signal CS 1 is High, and it outputs the luminance signal of the period of an one-line effective pixel field.

[0039] A control signal CS 4 clears the contents of an integrator to zero at the head of each Rhine of High, and the Rhine unit APL measurement section 16 is Low after it. An addition operation is operated in a period. And the division of the addition value is done with the number of effective pixels of one line at the last of an one-line period, and the signal of the average luminance-signal level of the Rhine unit is outputted.

[0040] For the MAX detecting element 17, a control signal CS 2 is Ymin about maximum in the head of the one-frame period of High. It sets up, and in the period after it, the size comparison with the average luminance-signal level of the Rhine unit inputted is performed serially, and the maximum in an one-frame period is detected. Moreover, for the MIN detecting element 18, a control signal CS 2 is Ymax about the minimum value in the head of the one-frame period of High. It sets up, and in the period after it, the size comparison with the average luminance-signal level of the Rhine unit inputted is performed serially, and the minimum value in an one-frame period is detected.

[0041] A control signal CS 3 is the last of the one-frame period of High, and the equalization section 19 carries out averaging of the output signal of the MAX detecting element 17 and the MIN detecting element 18, and outputs the result as a signal APL. A control section 20 generates the same control signals CS1-CS4 as drawing 2 (b).

[0042] As stated above, according to this example, compared with the 1st and 2nd example, the image quality improvement circuit of the quality property of performing gradation amendment which held the natural feeling and was suitable for the luminance distribution of an image by still easier signal processing is realizable. And effectiveness remarkable in high-definition-izing of a television picture can be acquired.

[0043] In addition, there is the approach of measuring average luminance-signal level by the luminance-signal sequence which reduced the number of sample points other than the approach mentioned above to 1/n by subsample signal processing of n:1 as an approach of attaining simplification of signal processing. The 4th thru/or the 6th example described below is made from this viewpoint.

[0044] (Example 4) Drawing 11 is the example Fig. of a block configuration of the 4th example of this invention, and is realized with the configuration which added the subsample section 21 to the 1st example.

[0045] The subsample section 21 performs subsampling signal processing of n:1 of the input luminance signal Y, and generates the luminance-signal sequence which reduced the number of sample points to the horizontal direction, the perpendicular direction, or level and a perpendicular direction at 1/n. And the APL measurement section 1 computes the average luminance-signal level covering one screen by this luminance-signal sequence, and outputs this as a signal APL.

[0046] (Example 5) Drawing 12 is the example Fig. of a block configuration of the 5th example of this invention, and is realized with the configuration which added the subsample section 21 to the 2nd example.

[0047] The subsample section 21 generates the luminance-signal sequence which reduced the number of sample points by subsampling signal processing of n:1 as well as the 4th example. And the APL measurement section 1 computes the average luminance-signal level covering one screen by this luminance-signal sequence, and outputs this as a signal APL.

[0048] (Example 6) Drawing 13 is the example Fig. of a block configuration of the 6th example of this invention, and is realized with the configuration which added the subsample section 21 to the 3rd example.

[0049] The subsample section 21 generates the luminance-signal sequence which reduced the number of sample points by subsampling signal processing of n:1 as well as the 4th example. And the APL simple measurement section 15 computes the maximum of the average luminance-signal level of the Rhine unit of this luminance-signal sequence, and the average of the minimum value, and outputs this as a signal APL.

[0050] As stated above, according to the 4th thru/or the 6th example, compared with the 1st thru/or the 3rd example, the image quality improvement circuit of the quality property of performing gradation amendment which held the natural feeling and was suitable for the luminance distribution of an image is realizable on a scale of still fewer circuits. And effectiveness remarkable in cost reduction and high-definition-izing of a television picture can be acquired.

[0051] Moreover, it is known for viewing and listening of a television picture that the field at which it gazes is a field of the outlines 1/2 centering on a screen center section. Therefore, as shown in drawing 14 , the field of the outlines 1/2 of the center section of the screen can be started as a window field, and gradation amendment can also be given to a subject for a gaze field using the signal APL computed in this field. The image quality improvement circuit which suited the viewing-and-listening situation and attained simplification of signal processing by this is realizable. The 7th thru/or the 9th example

described below is made from this viewpoint.
[0052] (Example 7) Drawing 15 is the example Fig. of a block configuration of the 7th example of this invention, and is realized with the configuration which added the window setting section 22 to the 1st example.
[0053] The window setting section 22 generates the luminance-signal sequence which was shown in drawing 14 and which is included in the window field of a screen center section among the input luminance signals Y like. And the APL measurement section 1 computes the average luminance-signal level of a window field by this luminance-signal sequence, and outputs this as a signal APL.
[0054] (Example 8) Drawing 16 is the example Fig. of a block configuration of the 8th example of this invention, and is realized with the configuration which added the window setting section 22 to the 2nd example.
[0055] The window setting section 22 generates the luminance-signal sequence included in a window field among the input luminance signals Y as well as the 7th example. And the APL measurement section 1 computes the average luminance-signal level of a window field by this luminance-signal sequence, and outputs this as a signal APL.
[0056] (Example 9) Drawing 17 is the example Fig. of a block configuration of the 9th example of this invention, and is realized with the configuration which added the window setting section 22 to the 3rd example.
[0057] The window setting section 22 generates the luminance-signal sequence included in a window field among the input luminance signals Y as well as the 7th example. And the APL simple measurement section 15 computes the maximum of the average luminance-signal level of the Rhine unit of a window field, and the average of the minimum value by this luminance-signal sequence, and outputs this as a signal APL.
[0058] As stated above, according to the 7th thru/or the 9th example, the image quality improvement circuit which suited the viewing-and-listening situation and attained simplification of signal processing is realizable. And effectiveness remarkable in cost reduction and high-definition-izing of a television picture can be acquired.
[0059] In addition, in many cases, the quantization precision of the luminance signal of an image is 8 bits. Therefore, it is desirable to perform calculation of APL in 8-bit precision by any example. However, since further simplification is attained, performing in the precision of about 6 bits is also possible.
[0060]
[Effect of the Invention] According to this invention, the image quality improvement circuit of the quality property of performing gradation amendment which held the natural feeling and was suitable for the luminance distribution of an image is realizable by easy signal processing. And high definition-ization of cost reduction or a television picture can be performed.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（A）　(11)特許出願公開番号

特開平10－271409

(43)公開日　平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl.⁶　識別記号　ＦＩ
Ｈ０４Ｎ　5/57　Ｈ０４Ｎ　5/57

審査請求　未請求　請求項の数6　ＯＬ　（全 9 頁）

(21)出願番号　特願平9－74980

(22)出願日　平成9年(1997) 3月27日

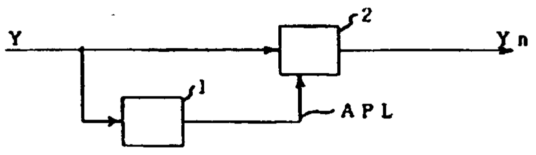
(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者　平野　裕弘
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者　栗田　俊之
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地　株式会社日立製作所映像情報メディア事業部内
(74)代理人　弁理士　小川　勝男

(54)【発明の名称】　画質改善回路

(57)【要約】
【課題】信号処理の簡単な高品質特性の画質改善回路を提供する。

【解決手段】ＡＰＬ計測部１は、輝度信号Ｙの１画面の平均輝度信号レベルの信号ＡＰＬを算出する。演算部２は信号ＡＰＬ未満の輝度信号Ｙに対しては、特定値ｇ１（ｇ１＞１．０）の累乗演算で生成する補正曲線で信号レベルを抑圧し、信号ＡＰＬ以上の輝度信号に対しては、特定値ｇ２（ｇ２＜１．０）の累乗演算で生成する補正曲線で信号レベルを伸張する非線形信号処理を行う。そして、階調補正した輝度信号Ｙｎを得る。

図１



1…ＡＰＬ計測部　　2…演算部

【特許請求の範囲】

【請求項１】画像の輝度信号の非線形信号処理により画質向上を図る画質改善回路において、画像の１画面、すなわち、画像信号の１フレーム期間もしくは１フィールド期間の上記輝度信号の平均輝度信号レベルを算出する手段と、１画面の上記輝度信号に対して累乗演算で生成する補正曲線による非線形信号処理を行う手段とを備え、上記非線形信号処理の手段では、平均輝度信号レベルを代表点として、上記平均輝度信号レベル未満のレベルの上記輝度信号に対しては、特定値ｇ１（ｇ１＞１．０）の累乗演算で生成する補正曲線で信号レベルを上記輝度信号レベル以下に抑圧し、上記平均輝度信号レベル以上のレベルの上記輝度信号に対しては、特定値ｇ２（ｇ２＜１．０）の累乗演算で生成する補正曲線で信号レベルを上記輝度信号レベル以上に伸張する非線形信号処理を行うことを特徴とする画質改善回路。

【請求項２】上記非線形信号処理手段では、上記平均輝度信号レベルのレベル値に対応して複数個数の代表レベルを設定する設定部を設け、上記設定部で得る代表レベルを代表点とした累乗演算で生成する補正曲線で非線形信号処理を行う請求項1に記載の画質改善回路。

【請求項３】上記各代表レベルの代表点に対して、入力輝度信号と、累乗演算で生成する補正曲線による非線形処理で得られる出力輝度信号との対応付けをした複数個数のテーブルをあらかじめＲＯＭに記憶させ、上記設定部で得る代表レベルに応じてＲＯＭに記憶した複数テーブルの一つを選択し、上記選択したテーブルによるルックアップテーブルの演算処理で輝度信号の非線形信号処理を行う請求項２項に記載の画質改善回路。

【請求項４】上記輝度信号の平均輝度信号レベルの算出では、輝度信号の１走査線期間を単位としてライン平均輝度信号レベルを計測し、上記ライン平均輝度信号レベルの１フレーム期間もしくは１フィールド期間における最大値と最小値を検出し、上記最大値と最小値との平均値を平均輝度信号レベルとする請求項１，２または3に記載の画質改善回路。

【請求項５】輝度信号に対してｎ：１のサブサンプリングの信号処理を行い、水平方向、もしくは垂直方向、ないしは水平・垂直方向に標本点数を１／ｎに削減した輝度信号系列を生成し、上記輝度信号系列を用いて平均輝度信号レベルの算出を行う請求項１，２，３または4に記載の画質改善回路。

【請求項６】１画面上の画面中央部を中心とした概略１／２の面積のウィンド領域を設定し、上記ウィンド領域に含まれる輝度信号で平均輝度信号レベルの算出を行う請求項１，２，３，４または5に記載の画質改善回路。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、自然感を保持した階調補正などを実現するのに好適な画質改善回路に関する。

【０００２】

【従来の技術】デジタル信号処理技術の進展に伴い、従来のアナログ信号処理では達成困難な高度の信号処理が可能になり、テレビ画像の高画質化に関しても種々のデジタル信号処理技術が考案されている。

【０００３】これら高画質化のデジタル信号処理技術のうち、自然感を保持して画像の鮮鋭度向上や階調補正を実現するものとして、画像の輝度信号に対して非線形な信号処理を行う、以下の従来技術が知られている。

【０００４】(1) 輝度信号の平均輝度レベルを計測し、これが高い時は白レベルを伸張し、低い時はガンマ補正をかける方法。

【０００５】(2) １画面においていくつかの領域に分割し、各領域の平均輝度レベルに基づいてあらかじめ設定しておいた補正曲線テーブルから補正曲線を各領域毎に選択する方法。

【０００６】(3) 輝度信号の信号レベルの分布形態を計測し、度数の集中している部分の階調を拡大する方法。

【０００７】これら従来技術のうち、(1) の方法は、信号処理は簡単であるが、平均輝度レベルが中間レベルの画像では補正の機能が作用しないという問題がある。また、(2) の方法は、各領域で異なる補正曲線による補正が行われる可能性があり、境界部での輝度信号の連続性が損なわれて画質劣化が発生する懸念がある。

【０００８】一方、(3) の方法は、階調補正の効果は大きいが、輝度分布の計測や、この特徴パラメタの抽出（度数の集中した領域や分布の広がりなどの検出）の信号処理に膨大な演算量が必要になるという問題がある。

【０００９】このため、信号処理が簡単で、かつ、自然感を保持した高品質な特性の画質改善回路の実現が望まれている。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来技術の問題点の解消を図り、簡単な信号処理で、かつ、自然感を保持した高品質な画質改善回路を提供することにある。

【００１１】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記の目的を達成するため、以下に述べる技術的手段の信号処理を採用する。すなわち、始めに、１画面の画像（画像信号の１フレーム期間もしくは１フィールド期間）の輝度信号の平均輝度信号レベル（以下ＡＰＬと略称）を算出する。

【００１２】次に、１画面の輝度信号に対し、算出したＡＰＬを代表点として累乗演算で生成する補正曲線で非線形信号処理を行う。すなわち、信号レベルがＡＰＬ未満の輝度信号に対しては、特定値ｇ１（ｇ１＞１．０）の累乗演算で生成した補正曲線で信号レベルを抑圧する非線形信号処理を行う。また、信号レベルがＡＰＬ以上

の輝度信号に対しては、特定値ｇ２（ｇ２＜１．０）の累乗演算で生成した補正曲線で信号レベルを伸張する非線形信号処理を行う。

【００１３】さて、図7は前述した従来技術(3) における輝度信号の非線形処理の概略を示したものである。始めに、輝度信号の各信号レベル（最小レベルYmin ～最大レベルYmax ）の発生頻度を計測し、同図に示す輝度分布特性を求める。次に、この輝度分布特性を解析し、度数の集中した領域や分布の広がりなどの特徴パラメタを抽出する。そして、この特徴パラメタで同図に示す補正曲線の輝度変換テーブルを作成し、度数の集中した部分の階調を拡大する非線形信号処理を行う。従って、個々の画像（同図に示す画像Aと画像Ｂ）に適した形態の階調補正を行うことができる。反面、精度の良い階調補正を行うには、信号処理に膨大な演算量が必要になるという問題がある。

【００１４】一方、図8は本発明における輝度信号の非線形処理の概略を示す。同図の輝度分布特性で、本発明で算出するＡＰＬは、この分布の重心の点に位置している。また、一般画像の大多数は、度数の集中した領域（図中の発生頻度の高い領域）がこのＡＰＬの前後で発生する傾向がある。本発明では、これらの観点に着目し、このＡＰＬを代表点に設定し、発生頻度の高い輝度信号に対して階調補正が有効に作用する様に、同図に示す累乗演算で生成した補正曲線で輝度入力Ｙの非線形信号処理を行う。

【００１５】すなわち、信号レベルがＡＰＬ未満の輝度信号Yでは、数１に示す特定値ｇ１（ｇ１＞１．０）の累乗演算による特性１の補正曲線で、階調補正した輝度出力Ｙｎを得る。

【００１６】

【数１】

$$Yn=(APL-Y_{\min})\{(Y-Y_{\min})/(APL-Y_{\min})\}{**}g1+Y_{\min}$$

＊＊は累乗を示す　…（数１）

を得る。

一方、信号レベルがＡＰＬ以上の輝度信号に対しては、数２に示す様に、特定値ｇ２（ｇ２＜１．０）の累乗演算による特性２の補正曲線で、階調補正した輝度出力Ｙｎを得る。

【００１７】

【数２】

$$Yn=(Y_{\max}-APL)\{(Y-APL)/(Y_{\max}-APL)\}{**}g2+APL$$

…（数２）

なお、特性値ｇ１は１．０より大、ｇ２は１．０より小の関係にあるが、ｇ１を１．２～１．４前後、ｇ２を０．８～０．９前後の値に設定することで、大多数の画像に対して自然感を保持した良好な階調補正が達成できる。

【００１８】また、従来技術(3) の発生頻度の計測とは異なり、本発明におけるＡＰＬの算出は、単に１画面にわたって輝度信号レベルを積算しその平均値を計算することで求めることができ、極めて簡単な信号処理で実現できる。

【００１９】さらに、特性１，特性２に示す累乗演算の補正曲線による非線形信号処理に関しては、ＤＳＰやマイクロプロセッサなどによるソフト処理、あるいは、ＡＰＬをパラメタとしてあらかじめ作成した輝度変換テーブルをＲＯＭに記憶させ、該当テーブルのテーブルルックアップの演算処理などで簡単に実現できる。

【００２０】以上に述べた如く、本発明の技術的手段の信号処理によれば、簡単な信号処理で、自然感を保持した高品質な特性の階調補正を行う画質改善回路が実現できる。

【００２１】

【発明の実施の形態】

（実施例１）本発明の第１の実施例について、図１ないし図３の図面で説明する。なお、全ての実施例で、輝度信号は、標本化周波数ｆｓで標本化したデジタル信号系列を想定する。

【００２２】図1は、このブロック図である。ＡＰＬ計測部１は入力輝度信号Ｙの１画面にわたる平均輝度信号レベルを算出し、これを信号ＡＰＬとして出力する。

【００２３】演算部2は、信号ＡＰＬを代表点とした累乗演算による特性１，特性２の補正曲線で輝度信号の非線形信号処理を行い、階調補正した輝度信号Ｙｎを出力する。

【００２４】次に、本実施例におけるＡＰＬ計測部の一構成例を図２（ａ）、この制御信号の形態を同図（ｂ）に示す。ゲート部３は同図（ｂ）に示すように、制御信号ＣＳ１がHighの時にゲートを開き、１ライン有効画素領域の期間の輝度信号を出力する。積算部４は制御信号ＣＳ２がHighの１フレーム期間の先頭で積算器の内容をゼロにクリアする動作を行う。それ以降のLow の期間は積算演算の動作を行う。そして、１フレーム期間の最後で、１フレーム（１フィールド）期間の有効画素領域の輝度信号の積算結果を出力する。割り算部５は制御信号ＣＳ３がHighの１フレーム期間の最後で除算動作を行う。すなわち、輝度信号の積算結果を１フレーム（１フィールド）期間の有効画素総数で除算する演算で１画面の平均輝度信号レベルを算出し、これを信号ＡＰＬとして出力する。制御部6はこれらの動作に必要な制御信号ＣＳ１～ＣＳ３の生成を行う。

【００２５】図3は本実施例における演算部の一構成例である。演算制御部１２は、入力輝度信号Ｙと信号ＡＰＬとの信号レベルの大小比較を行い、Ｙ＜ＡＰＬの場合は特性１，Ｙ＞＝ＡＰＬの場合は特性２による累乗演算を行うに必要な制御信号類ＭＯＤ，ｇ，ＯＦＳを出力する。

【００２６】減算部7はＹ＜ＡＰＬ（制御信号ＭＯＤがLow ）の場合には、減算部７－１はＹ－Ymin，減算部７－２はＡＰＬ－Yminの減算演算の結果を、それぞれ信号Ｓ１とＳ２に出力する。また、Ｙ＞＝ＡＰＬ（制御信号ＭＯＤがHigh）の場合には、減算部７－１はＹ－ＡＰＬ，減算部７－２はYmax－ＡＰＬ の減算演算の結果を、それぞれ信号Ｓ１とＳ２に出力する。割り算部8はＳ１をＳ２で除算する演算を行う。累乗演算部9は、Ｙ＜ＡＰＬの場合には入力信号をｇ１（制御信号ｇ＝ｇ１）乗する累乗演算を行う。Ｙ＞＝ＡＰＬの場合には入力信号をｇ２（制御信号ｇ＝ｇ２）乗する累乗演算を行う。乗算部１０は、入力信号と信号Ｓ２との乗算演算を行う。加算部１１は、Ｙ＜ＡＰＬの場合には入力信号に制御信号ＯＦＳ(ＯＦＳ＝Ymin)を加算する。Ｙ＞＝ＡＰＬの場合には入力信号に制御信号ＯＦＳ（ＯＦＳ＝ＡＰＬ）を加算する。そして、この出力に累乗演算による補正曲線で階調補正を行った輝度信号Ｙｎを得る。

【００２７】なお、これらの信号処理はＤＳＰやマイクロプロセッサを用いたソフト処理で実現することも可能である。

【００２８】以上に述べたように、本実施例によれば、簡単な信号処理で、自然感を保持して画像の輝度分布に適した階調補正を行う高品質な特性の画質改善回路が実現できる。そして、テレビ画像の高画質化に顕著な効果を得ることができる。

【００２９】（実施例２）次に、本発明の第２の実施例について、図4と図9の図面で説明する。

【００３０】図4はこのブロック構成例図である。ＡＰＬ計測部1は、入力輝度信号Ｙの１画面にわたる平均輝度信号レベルを算出し、これを信号ＡＰＬとして出力する。

【００３１】設定部１３は、信号ＡＰＬの値に応じて複数個数の代表レベルを割り当てる動作を行う。すなわち、図9に示す様に、信号ＡＰＬの値がYmin～Ｙ１ のものは代表レベルＹａ(Ｙａ＝(Ｙ１＋Ymin)／２)，Ｙ１～Ｙ２のものは代表レベルＹｂ(Ｙｂ＝(Ｙ１＋Ｙ２)／２)，ＹＫ～Ymaxのものは代表レベルＹｋ（Ｙｋ＝（ＹＫ＋Ymax)／２）を割り当てる。そして、この代表レベルを明示する信号ＴＢＬ（ＴＢＬ１，ＴＢＬ２，ＴＢＬｋ）を出力する。なお、精度の良い階調補正を行うには代表レベルの個数を多くする必要があるが、８～１６程度に設定すれば実用上の問題はない。

【００３２】ＲＯＭ演算部１４は、図9に示す様に、代表レベルＹａ，Ｙｂ，Ｙｋをそれぞれ代表点とした累乗演算で生成する補正曲線による輝度変換テーブルＴＢＬ１，ＴＢＬ２，ＴＢＬｋを備え、信号ＴＢＬで該当するテーブルを選択し、これを用いたテーブルルックアップの演算処理を行い、階調補正した輝度信号Ｙｎを出力する。

【００３３】以上に述べたように、本実施例によれば、第１の実施例に較べて更に簡単な信号処理で、自然感を保持して画像の輝度分布に適した階調補正を行う高品質な特性の画質改善回路が実現できる。そして、テレビ画像の高画質化に顕著な効果を得ることができる。

【００３４】以上の実施例では、信号ＡＰＬとして１画面にわたる平均輝度信号レベルを使用している。従って、積算に必要な画素の数も例えばＮＴＳＣ方式の画像信号では７６８画素Ｘ４８０ラインとかなり尨大な量になる。一方、平均輝度信号レベルをライン単位で求めることを行えば、積算に必要な画素の数を７６８画素と大幅に低減できる。従って、このライン単位で求めた平均輝度信号レベルから信号ＡＰＬの算出ができれば、更に信号処理の簡略化を図ることができる。

【００３５】図１０は、各種画像(画像Ａ～画像Ｆ)について、その輝度レベルを計測した一例である。図中、ＡＰＬは１画面にわたる平均輝度信号レベル、ＭＡＸとＭＩＮはライン単位で求めた平均輝度信号レベルの最大値と最小値、(ＭＡＸ＋ＭＩＮ）／2はこの最大値と最小値の平均値を示す。画像Ｃ以外の画像では、ＡＰＬと平均値（ＭＡＸ＋ＭＩＮ）／２の値はほぼ等しい。従って、この平均値（ＭＡＸ＋ＭＩＮ）／２を１画面にわたる平均輝度信号レベルとして代用することができる。また、画像Ｃでは両者にやや相違があるものの、第２の実施例の代表レベルの割り当ての過程でほぼ吸収できる程度の相違である。

【００３６】（実施例３）本発明の第３の実施例は上記の観点からなされたもので、以下、図5と図6の図面で説明する。

【００３７】図5はそのブロック図であり、ＡＰＬ簡易計測部１５と、設定部１３とＲＯＭ演算部１４よりなる。なお、設定部１３とＲＯＭ演算部１４は、先の第２の実施例と同一であるので説明は省略する。

【００３８】図6は本実施例におけるＡＰＬ簡易計測部の一構成例である。ゲート部３は、第１の実施例と同様、制御信号ＣＳ１がＨｉｇｈの時にゲートを開き、１ライン有効画素領域の期間の輝度信号を出力する。

【００３９】ライン単位ＡＰＬ計測部１６は、制御信号ＣＳ４がHighの各ラインの先頭で積算器の内容をゼロにクリアし、それ以降のLow の期間で積算演算の動作を行う。そして、１ライン期間の最後で積算値を１ラインの有効画素数で除算し、ライン単位の平均輝度信号レベルの信号を出力する。

【００４０】ＭＡＸ検出部１７は、制御信号ＣＳ２がHighの１フレーム期間の先頭で最大値をYmin に設定し、それ以降の期間では入力されるライン単位の平均輝度信号レベルとの大小比較を逐次行い、１フレーム期間における最大値を検出する。また、ＭＩＮ検出部１８は、制御信号ＣＳ２がHighの１フレーム期間の先頭で最小値をYmax に設定し、それ以降の期間では入力されるライン単位の平均輝度信号レベルとの大小比較を逐次行い、１

フレーム期間における最小値を検出する。

【0041】平均化部19は、制御信号ＣＳ３がHighの１フレーム期間の最後で、ＭＡＸ検出部１７とＭＩＮ検出部１８の出力信号を加算平均し、その結果を信号ＡＰＬとして出力する。制御部２０は、図２（ｂ）と同様な制御信号ＣＳ１～ＣＳ４を生成する。

【0042】以上に述べたように、本実施例によれば、第１，第２の実施例に較べて更に簡単な信号処理で、自然感を保持して画像の輝度分布に適した階調補正を行う高品質な特性の画質改善回路が実現できる。そして、テレビ画像の高画質化に顕著な効果を得ることができる。

【0043】なお、信号処理の簡略化を図る方法としては、上述した方法の他に、ｎ：１のサブサンプル信号処理で標本点数を１／ｎに削減した輝度信号系列で平均輝度信号レベルを計測する方法がある。以下に述べる第４乃至第６の実施例は、この観点からなされたものである。

【0044】（実施例４）図１１は、本発明の第４の実施例のブロック構成例図であり、第１の実施例にサブサンプル部２１を追加した構成で実現する。

【0045】サブサンプル部２１は、入力輝度信号Ｙのｎ：１のサブサンプリング信号処理を行い、水平方向，垂直方向、もしくは水平・垂直方向に標本点数を１／ｎに削減した輝度信号系列を生成する。そして、ＡＰＬ計測部１は、この輝度信号系列で１画面にわたる平均輝度信号レベルを算出し、これを信号ＡＰＬとして出力する。

【0046】（実施例５）図１２は、本発明の第５の実施例のブロック構成例図であり、第２の実施例にサブサンプル部２１を追加した構成で実現する。

【0047】サブサンプル部２１は、第４の実施例と同様、ｎ：１のサブサンプリング信号処理で標本点数を削減した輝度信号系列を生成する。そして、ＡＰＬ計測部１は、この輝度信号系列で１画面にわたる平均輝度信号レベルを算出し、これを信号ＡＰＬとして出力する。

【0048】（実施例６）図１３は、本発明の第６の実施例のブロック構成例図であり、第３の実施例にサブサンプル部２１を追加した構成で実現する。

【0049】サブサンプル部２１は、第４の実施例と同様、ｎ：１のサブサンプリング信号処理で標本点数を削減した輝度信号系列を生成する。そして、ＡＰＬ簡易計測部１５は、この輝度信号系列のライン単位の平均輝度信号レベルの最大値と最小値の平均値を算出し、これを信号ＡＰＬとして出力する。

【0050】以上に述べたように、第４乃至第６の実施例によれば、第１乃至第３の実施例に較べて更に少ない回路規模で、自然感を保持して画像の輝度分布に適した階調補正を行う高品質な特性の画質改善回路が実現できる。そして、コスト低減及びテレビ画像の高画質化に顕著な効果を得ることができる。

【0051】また、テレビ画像の視聴では、注視する領域は画面中央部を中心とした概略１／２の領域であることが知られている。従って、図１４に示すように、画面の中央部の概略１／２の領域をウィンド領域として切り出し、この領域で算出した信号ＡＰＬを用い、注視領域を主体に階調補正を行うこともできる。これにより、視聴状況に適合し、かつ、信号処理の簡易化を図った画質改善回路を実現することができる。以下に述べる第７乃至第９の実施例は、この観点からなされたものである。

【0052】（実施例７）図１５は本発明の第７の実施例のブロック構成例図であり、第１の実施例にウィンド設定部２２を追加した構成で実現する。

【0053】ウィンド設定部２２は、図１４に示した様に、入力輝度信号Ｙのうち画面中央部のウィンド領域内に含まれる輝度信号系列を生成する。そして、ＡＰＬ計測部１は、この輝度信号系列でウィンド領域の平均輝度信号レベルを算出し、これを信号ＡＰＬとして出力する。

【0054】（実施例８）図１６は本発明の第８の実施例のブロック構成例図であり、第２の実施例にウィンド設定部２２を追加した構成で実現する。

【0055】ウィンド設定部２２は、第７の実施例と同様、入力輝度信号Ｙのうちウィンド領域内に含まれる輝度信号系列を生成する。そして、ＡＰＬ計測部１は、この輝度信号系列でウィンド領域の平均輝度信号レベルを算出し、これを信号ＡＰＬとして出力する。

【0056】（実施例９）図１７は本発明の第９の実施例のブロック構成例図であり、第３の実施例にウィンド設定部２２を追加した構成で実現する。

【0057】ウィンド設定部２２は、第７の実施例と同様、入力輝度信号Ｙのうちウィンド領域内に含まれる輝度信号系列を生成する。そして、ＡＰＬ簡易計測部１５は、この輝度信号系列でウィンド領域のライン単位の平均輝度信号レベルの最大値と最小値の平均値を算出し、これを信号ＡＰＬとして出力する。

【0058】以上に述べたように、第７乃至第９の実施例によれば、視聴状況に適合し、かつ、信号処理の簡易化を図った画質改善回路が実現できる。そして、コスト低減及びテレビ画像の高画質化に顕著な効果を得ることができる。

【0059】なお、画像の輝度信号の量子化精度は多くの場合８ビットである。従って、いずれの実施例でも、ＡＰＬの算出は８ビット精度で行うことが望ましい。しかしながら、更なる簡易化を図るため、６ビット程度の精度で実行することも可能である。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、自然感を保持して画像の輝度分布に適した階調補正を行う高品質な特性の画質改善回路を、簡単な信号処理で実現することができる。そして、コスト低減やテレビ画像の高画質化ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のブロック図.

【図2】第1実施例におけるＡＰＬ計測部の説明図.

【図3】第1実施例における演算部のブロック図.

【図4】本発明の第2の実施例のブロック図.

【図5】本発明の第3の実施例のブロック図.

【図6】第3実施例におけるＡＰＬ簡易計測部のブロック図.

【図7】従来技術による輝度信号非線形処理の特性図.

【図8】本発明による輝度信号非線形処理の特性図.

【図9】第2，第3実施例におけるＲＯＭ演算部の入出力の特性図.

【図10】各種画像における輝度レベルの計測の説明図.

【図11】本発明の第4の実施例のブロック図.

【図12】本発明の第5の実施例のブロック図.

【図13】本発明の第6の実施例のブロック図.

【図14】ウィンドによる輝度平均レベル計測の説明図.

【図15】本発明の第7の実施例のブロック図.

【図16】本発明の第8の実施例のブロック図.

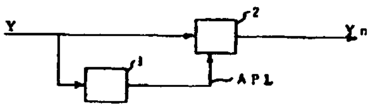
【図17】本発明の第9の実施例のブロック図.

【符号の説明】

1…ＡＰＬ計測部、2…演算部、3…ゲート部、4…積算部、5…割り算部、6…制御部.

【図1】

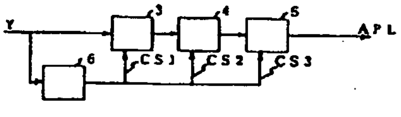
図1



1—ＡＰＬ計測部　2—演算部

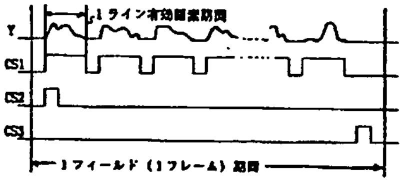
【図2】

図2



3…ゲート部　4—積算部　5…割り算部　6—制御部

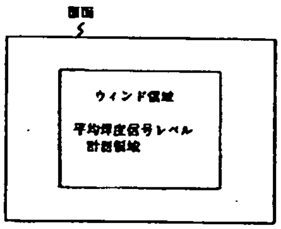
（a）構成例図



（b）制御信号波形図

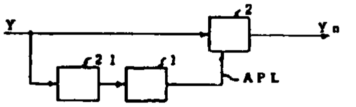
【図14】

図14



【図11】

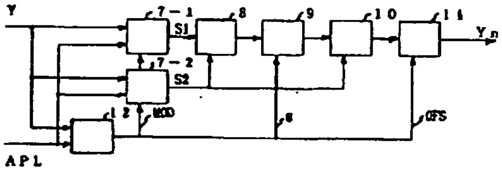
図11



1—ＡＰＬ計測部　2—演算部　21…サブサンプル部

【図3】

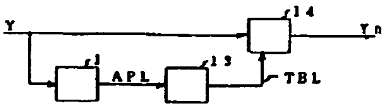
図3



7—減算部　8…割り算部　9—累乗演算部　10…乗算部
11…加算部　12—演算制御部

【図4】

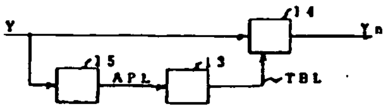
図4



1…ＡＰＬ計測部　13…設定部　14—ＲＯＭ演算部

【図5】

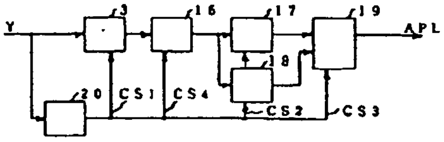
図5



15—ＡＰＬ簡易計測部　13…設定部　14—ＲＯＭ演算部

【図6】

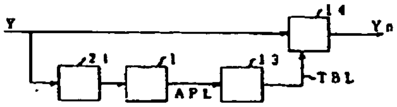
図6



3…ゲート部　16…ライン単位APL計測部　17…MAX検出部
18…MIN検出部　19…平均化部　20…制御部

【図12】

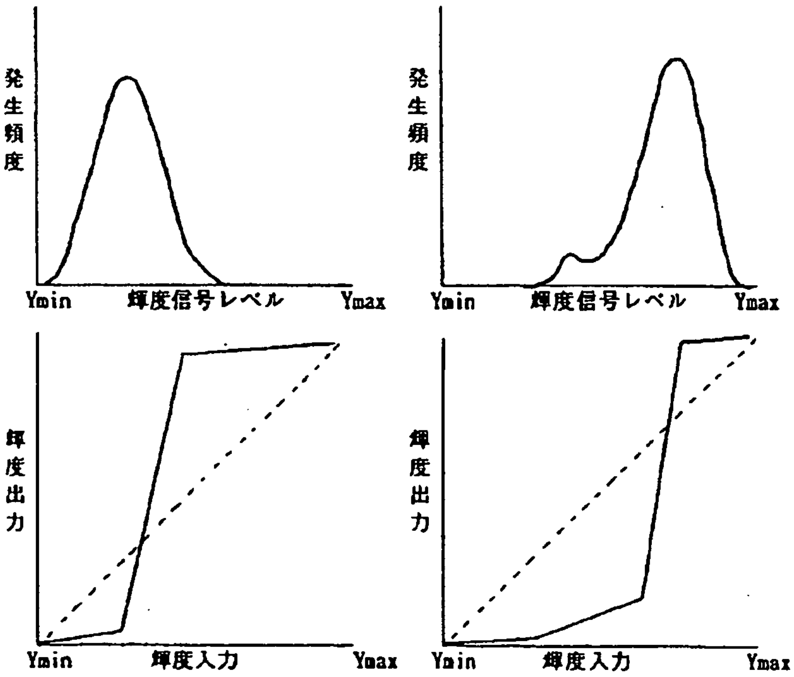
図12



1…APL計測部　13…設定部　14…ROM演算部
21…サブサンプル部

【図7】

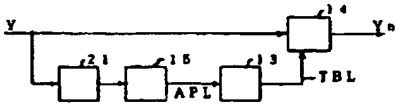
図7



（a）画像A　　（b）画像B

【図13】

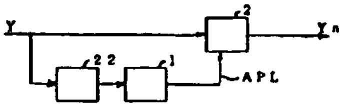
図13



15…APL簡易計測部　13…設定部　14…ROM演算部
21…サブサンプル部

【図15】

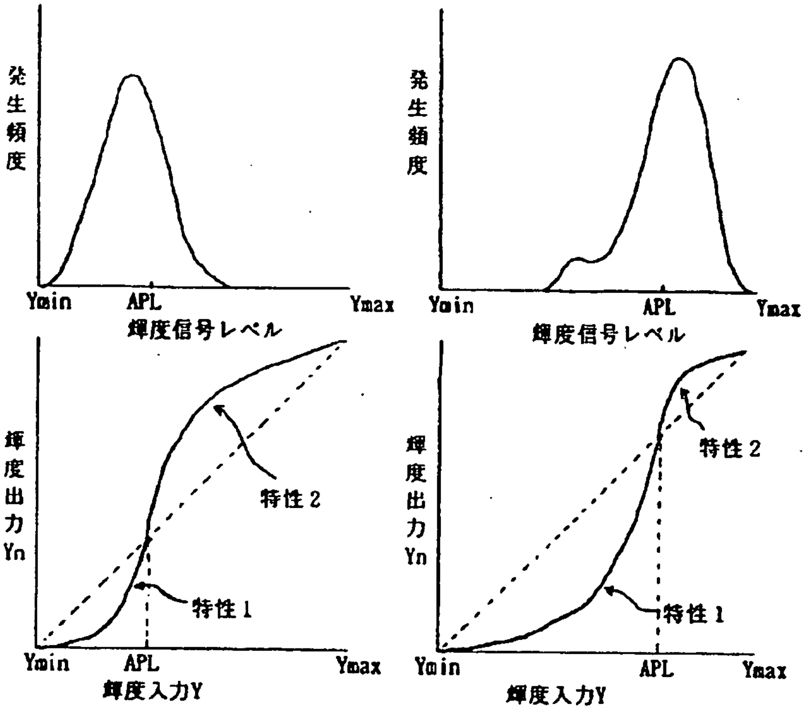
図15



1…APL計測部　2…演算部　22…ウィンド設定部

【図８】

図８

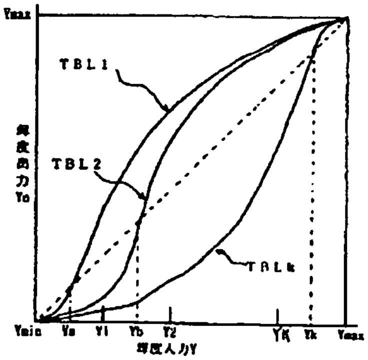


（ａ）画像Ａ　　（ｂ）画像Ｂ

特性１；$Yn=(APL-Ymin)\{(Y-Ymin)/(APL-Ymin)\}^{**}g1+Ymin,\quad g1>1.0$
特性２；$Yn=(Ymax-APL)\{(Y-APL)/(Ymax-APL)\}^{**}g2+APL,\quad g2<1.0$
**は累乗を示す

【図９】

図９



【図１０】

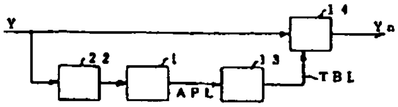
図１０

種類	ＡＰＬ	(MAX+MIN)/2	MAX	MIN
画像Ａ	１０４	１０３	１４８	５９
画像Ｂ	１８３	１８５	２１３	１５７
画像Ｃ	１２７	１１０	１７８	４３
画像Ｄ	１６３	１６７	１８３	１５２
画像Ｅ	１１３	１１５	１４０	９０
画像Ｆ	１４１	１３７	１６７	１０７

備考　Ymin=16　Ymax=240

【図16】

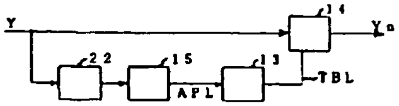
図１６



１…ＡＰＬ計測部　１３…設定部　１４…ＲＯＭ演算部
２２…ウインド設定部

【図17】

図１７



１５…ＡＰＬ簡易計測部　１３…設定部　１４…ＲＯＭ演算部
２２…ウィンド設定部